



(43) 國際公開日  
2003 年 1 月 3 日 (03.01.2003)

## PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 03/001038 A1**

- (51) 国際特許分類: F01N 3/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06375
- (22) 国際出願日: 2002 年6 月26 日 (26.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-192387 2001 年6 月26 日 (26.06.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP];  
〒140-0013 東京都品川区南大井6丁目26番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今井 武人

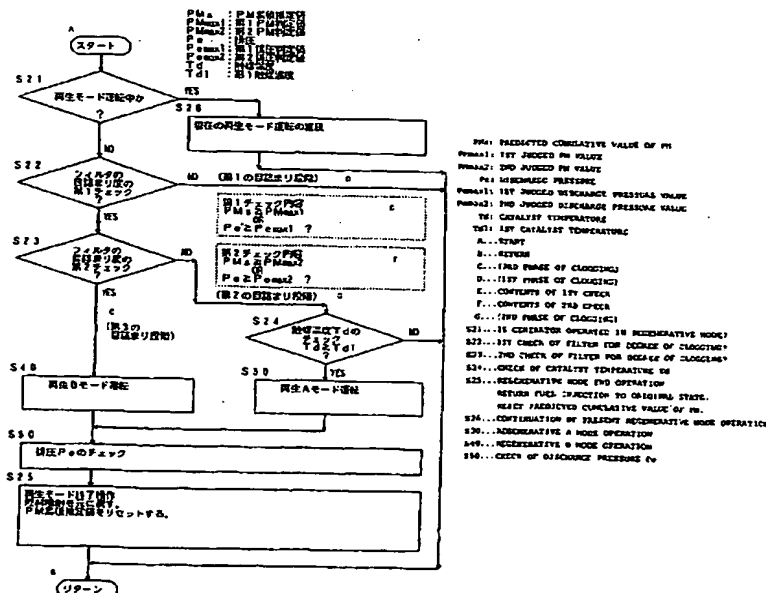
(IMAI,Takehito) [JP/JP]; 〒252-8501 神奈川県 藤沢市 土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 鈴木 常夫 (SUZUKI,Tsuneo) [JP/JP]; 〒252-8501 神奈川県 藤沢市 土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 我部 正志 (GABE,Masashi) [JP/JP]; 〒252-8501 神奈川県 藤沢市 土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 越智 直文 (OCHI,Naofumi) [JP/JP]; 〒252-8501 神奈川県 藤沢市 土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 小川 信一, 外(OGAWA, Shin-ichi et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目22番13号 秋山ビル  
小川・野口・斎下特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

〔続葉有〕

**(54) Title:** REGENERATIVE CONTROL METHOD FOR CONTINUOUS REGENERATIVE DIESEL PARTICULATE FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: 連続再生型ディーゼルパーティキュレートフィルタ装置の再生制御方法



- (57) Abstract:** A regenerative control method for regenerating a continuous regenerative diesel particulate filter device (1) capable of regenerating a filter (4) by efficiently removing PM while suppressing the deterioration of fuel consumption and preventing a drivability from being deteriorated, wherein the clogged state of the filter (4) is judged in three or more phases of the clogged state and, when the clogged state of the filter (4) reaches a specified phase, a specified regenerative mode operation set in correspondence with the reached phase is performed.

〔続葉有〕

**WO 03/001038 A1**



## 添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## (57) 要約:

本発明は、燃費の悪化を抑制すると共にドライバビリティの悪化を防止しながら、効率よくPMを除去してフィルタを再生できる連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法を提供するためのもので、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置(1)におけるフィルタ(4)の再生のための再生制御方法において、フィルタ(4)の目詰まり状態を3段階以上の目詰まり段階に区分して判定し、フィルタ(4)の目詰まり状態が所定の目詰まり段階に到達した場合に、この到達した目詰まり段階に対応して設定された所定の再生モード運転を行うように構成する。

## 明細書

### 連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法

#### 技 術 分 野

5           本発明は、ディーゼルエンジンの粒子状物質を捕集して排気ガスを浄化する、フィルタを備えた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法に関する。

#### 背 景 技 術

10           ディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（PM：パティキュレート：以下PMとする）の排出量は、NO<sub>x</sub>、COそしてHC等と共に年々規制が強化されてきている。このPMをディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF：Diesel Particulate Filter：以下DPFとする）と呼ばれるフィルタで捕集して、外部へ排出されるPMの量を低減する技術が開発されている。

15           このPMを捕集するDPFにはセラミック製のモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタや、セラミックや金属を繊維状にした繊維型タイプのフィルタ等がある。これらのDPFを用いた排気ガス浄化装置は、他の排気ガス浄化装置と同様に、エンジンの排気管の途中に設置され、エンジンで発生する排気ガスを浄化して排出している。

20           しかし、このPM捕集用のDPFは、PMの捕集に伴って目詰まりが進行し、捕集したPMの量の増加と共に排気ガス圧力（排圧）が上昇するので、このDPFからPMを除去する必要がある、幾つかの方法及び装置が開発されている。

25           これらの装置には、それぞれがDPFを備えた2系統の排気通路を設け、交互に、PMの捕集と、捕集したPMを燃焼処理してフィルタ

を再生する方式のものと、排気通路を1系統で形成し、この排気通路に設けたDPFでPMを捕集しながら、フィルタ再生用の処理操作を行って捕集したPMを酸化除去する連続再生方式のものが提案されている。

5       この連続再生方式の装置には、CRT (Continuous Regenerating Trap) と呼ばれる、DPFの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型のDPF装置や、CSF (Catalyzed Soot Filter) と呼ばれる、フィルタに担持させた触媒の作用によってPMの燃焼温度を低下させ、排気ガスによってPMを酸化除去する連続再生型のDPF装置等がある。

10       第10図に示すように、このCRTと呼ばれる連続再生型DPF装置20Aは、二酸化窒素によるPMの酸化が、排気ガスG中の酸素( $O_2$ )によりPMを酸化する場合よりも、低温で行われることを利用したもので、酸化触媒21Aとフィルタ22Aとから構成される。  
15       この上流側の白金等を担持した酸化触媒21Aにより、排気ガスG中の一酸化窒素(NO)を酸化して二酸化窒素( $NO_2$ )にして、この二酸化窒素( $NO_2$ )で、下流側のフィルタ22Aに捕集されたPMを酸化して二酸化炭素( $CO_2$ )とし、PMを除去している。

20       また、第11図に示すように、CSFと呼ばれる連続再生型DPF装置20Bは、酸化セリウム( $CeO_2$ )等の触媒を有する触媒付フィルタ22Bで構成される。そして、低温域( $300^{\circ}C \sim 600^{\circ}C$ 程度)では、主に、触媒付フィルタ22Bにおける排気ガスG中の酸素( $O_2$ )を使用した反応( $4CeO_2 + C \rightarrow 2Ce_2O_3 + CO_2$ ,  $2Ce_2O_3 + O_2 \rightarrow 4CeO_2$ 等)によりPMを酸化する。また、PMが排気ガスG中の酸素( $O_2$ )で燃焼する温度より高い高温域( $600^{\circ}C$ 程度以上)では、排気ガスG中の酸素( $O_2$ )によりPMを酸化している。

しかしながら、これらの連続再生型DPF装置においても、排気温度が低い場合や一酸化窒素（NO）の排出量が少ない運転状態においては、触媒の温度が低下して触媒活性が低下したり、一酸化窒素（NO）が不足したりして、PMを酸化除去するための上記の反応が起こらず、フィルタを再生できないため、PMのフィルタへの堆積が継続されて、フィルタが目詰まりしてくる。

そのため、これらの連続再生型のDPF装置では、フィルタを再生する場合にPMの堆積量を推定し、この推定PM堆積量が所定の値を超えた場合に、エンジンの運転状態を再生モード運転に変更して、排気温度を強制的に上昇させたり、一酸化窒素（NO）の排出量を増加させたりして、フィルタに捕集されたPMを酸化して除去する再生制御を行っている。

そして、従来の連続再生型のDPF装置においては、フィルタが目詰まりして、推定PM堆積量が所定の判定値を超えた場合に、再生モード運転の開始時期であると判定し、その判定時のエンジンの運転状態に関わらず再生モード運転に移行する再生制御を行っている。

この再生モード運転においては、酸化触媒や触媒付フィルタの触媒の活性化のために、酸化触媒や触媒付フィルタを所定の温度以上に昇温する必要があるため、排気ガスで温めて触媒温度を活性温度以上に維持するようにしている。

例えば、後噴射を含む再生モード運転を行うと、この後噴射された燃料はピストンの下降行程で燃焼するため、エンジンの出力への寄与が少なく、排気昇温への寄与が大きいので、排気昇温に効果がある。

しかし、この後噴射では、噴射された燃料全部がシリンダ内で完全に燃焼を完了できず、一部が未燃HCやCOとして排気通路に排出される。この時、触媒温度が活性温度以上になっていれば、触媒によっ

て酸化され排気昇温に寄与するが、活性温度以上になっていない場合は、この未燃HCやCOが排気昇温に寄与せずにそのまま白煙等として排出されるので公害となる。そして、フィルタ再生も不十分になる。

5 一方、再生モード運転の開始時期にあると判定した時点においては、エンジンの運転状態は様々な状態にあるので、低速運転や低負荷運転等の場合のように排気温度が低い時には、再生モード運転中に、排気ガスの温度を一定温度以上に昇温させる必要があり、排気ガス温度を強制的に昇温させる排気昇温制御を行っている。

10 例えば、アイドル運転時や低速運転時や下り坂におけるエンジンブレーキ作動運転時等においては、燃料が殆ど燃焼しない状態となり、低温の排気ガスが連続再生型のDPF装置に流れ込むため、触媒の温度が低下して触媒活性が低下してしまう。

15 特に、この連続再生型のDPF装置を搭載した自動車が、宅配便等の市街地走行が多い業務に使用され場合には、排気ガスの温度が低いエンジンの運転状態が多いため、再生モード運転において、排気ガスを昇温させるための排気昇温制御を行う必要が生じる場合が多い。

20 そして、従来技術の排気昇温制御においては、予め設定された、燃料噴射の噴射タイミングのリタード（遅延）、後噴射、吸気絞り、排気絞り、EGR、補機の駆動による負荷の増加、電気ヒータやバーナー等の加熱手段による排気ガスの加熱等の内の、幾つかの組合せで構成される一種類だけの排気昇温制御で行われているため、排気温度や触媒温度等が所定の温度以下であれば、その時の触媒温度に関係なく、この一種類の排気昇温制御で排気ガスの昇温操作を行うことになる。

25 しかしながら、この一種類だけ用意されている排気昇温制御は、想定される最低温度の排気ガスを確実に昇温できるように構成されるため、アイドル運転時や低速運転時等の運転状態から大きく離れた運転

状態となる、昇温のための運転を行うことになる。

そのため、この排気ガス温度を強制的に昇温させる排気昇温制御においては、燃料や外部から供給される熱エネルギーが必要以上に排気ガスの昇温のために使用されたり、不要な機器の駆動がなされるので、燃費が悪化するという問題が生じる。また、運転中に再生モード運転に切り替わった時に、この排気昇温制御によるエンジンの出力変動が生じるために、ドライバビリティが悪化するという問題がある。

#### 発 明 の 開 示

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、PMの堆積状態とエンジンの排気ガス温度や触媒温度を共に監視しながら、目詰まり段階が中程度であっても、再生処理に適した時期に、複数種類用意された排気昇温制御の中から適切な排気昇温制御を選択して、この排気昇温制御を伴う再生モード運転に移行することにより、燃費の悪化を抑制すると共にドライバビリティの悪化を防止しながら、効率よくPMを除去してフィルタを再生できる連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法を提供することにある。

そして、以上のような目的を達成するための連続再生型パティキュレートフィルタ（DPF）装置の再生制御方法は、次のように構成される。

1) フィルタを備え、該フィルタによりエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を酸化除去する連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置における前記フィルタの再生のための再生制御方法であって、前記フィルタの目詰まり状態を3段階以上の目詰まり段階に区分して判定し、前記フィルタの目詰

まり状態が所定の目詰まり段階に到達した場合に、この到達した目詰まり段階に対応して設定された所定の再生モード運転を行うように構成される。

5           つまり、粒子状物質がフィルタに多小溜まった所定の目詰まり段階においても、酸化触媒等が温まっている等、効率よくフィルタの再生を行うことができる時には、予め設定された再生モード運転を行ってフィルタの再生処理を行う。

10           このフィルタの目詰まり段階の判定は、フィルタ前後の排気圧力の差圧や圧力比と所定の判定値との比較等により行うことができる。また、エンジンの運転状態から排出される粒子状物質（PM）の量と酸化除去される粒子状物質の量との差を算定し、この差からフィルタに堆積される粒子状物質の量を推定して、この累積堆積量と所定の判定値との比較により行うこともできる。

15           また、この所定の再生モード運転とは、フィルタに捕集した粒子状物質を酸化除去するための、排気ガス温度を強制的に上昇させる排気昇温制御を行う運転である。そして、この排気昇温制御は、燃料噴射の主噴射タイミングのリタード、後噴射（ポストインジェクション）、吸気絞り、排気絞り、EGR、補機の駆動による負荷の増加、加熱手段による排気ガスの加熱の内の少なくとも一つ、又は、幾つかの組合  
20           せで構成することができる。

          この構成により、フィルタの再生制御に関係するフィルタの目詰まり状態の判定を、一つの判定値だけで行わずに、複数の判定値で行って、フィルタの目詰まり状態が、3段階以上に区分された目詰まり段階の内の所定の目詰まり段階に到達した場合に、この到達した目詰まり  
25           段階に対応して設定された所定の再生モード運転を行うので、それぞれの目詰まり段階に対応して設定された最適な所定の再生モード運



転でフィルタの再生ができる。

そして、最終の目詰まり段階に到達していなくても、所定の目詰まり段階の少なくとも一つの、フィルタが完全に目詰まりする前の余裕がある目詰まり段階においても、効率よく再生処理を行える時には再生処理を行うので、再生処理の効率が向上し、また、燃費も向上する。

この最終の目詰まり段階に到達する前の段階においては、効率よく再生処理を行える時にだけ再生運転を行えばよいので、燃料噴射のリタードや負荷の増加を最小限にし、燃費やドライバビリティの悪化を少なくした再生モード運転を採用できる。

従って、エンジン運転における再生の負荷を小さくして、フィルタの再生に関する負担を軽減し、且つ、大幅な昇温を伴う強制再生の頻度を減らすことができるので、再生処理に伴う燃費の悪化やドライバビリティの悪化を回避できる。

2) そして、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法で、前記所定の目詰まり段階の少なくとも一つの所定の目詰まり段階において、再生制御用指標温度が所定の判定温度以上である場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うように構成される。

つまり、粒子状物質がフィルタに多小溜まった所定の目詰まり段階においても、触媒温度等の再生制御用指標温度が所定の判定温度以上で酸化触媒等が温まってい、効率よくフィルタの再生を行うことができる時には、予め設定された再生モード運転を行ってフィルタの再生処理を行う。

この再生制御用指標温度とは、再生制御に使用する温度であり、触媒が活性領域にあるか否かを判断するのに使用する温度である。この温度としては、触媒温度、フィルタ温度、触媒出口排気温度、フィル

タ入口排気温度等の温度のいずれか一つ又は組合せを使用することができる。また、この再生制御用指標温度としては、各部に配設された温度センサの検出値を使用してもよいが、エンジン回転数や負荷等のエンジンの運転状態を示す数値と予め入力されたマップデータ等から推定または算出される各種の温度を使用してもよい。

そして、この場合に使用する再生モード運転として、燃料噴射のリタードや負荷の増加を最小限にする再生モード運転等、燃費やドライバビリティの悪化を回避できる再生モード運転を設定することができる。

この構成によれば、特定の目詰まり段階において、触媒温度等の再生制御用指標温度による判定を加え、再生モード運転を効率よく行うことができる制御用指標温度が所定の判定温度以上である場合にだけ、再生モード運転を行い、効率の悪い所定の判定温度より下の場合には再生モード運転を行わないので、再生処理を効率よく行えるようになる。

つまり、適度に目詰まりし、かつ、容易にPMを燃焼してフィルタを再生できる時に、大幅な排気昇温制御を行わない再生モード運転に移行してフィルタを再生するので、燃費の悪化を抑制すると共にドライバビリティの悪化を防止しながら、効率よくPMを除去してフィルタを再生できる。

なお、再生制御用指標温度が低い状態が継続してこの所定の目詰まり段階における再生が行われず、粒子状物質（PM）が堆積し続けて次の判定値（しきい値）を越えて次の目詰まり段階に到達した場合には、この段階において設定された、最適な再生モード運転でフィルタの再生を行うことになる。

3) あるいは、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィ

ルタ装置の再生制御方法で、前記所定の目詰まり段階の少なくとも一つの所定の目詰まり段階において、エンジンの運転状態が所定のエンジン運転領域にある場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うように構成される。

5       この構成では、再生制御用指標温度の代りに、エンジンの運転領域を判定に使用するが、このエンジンの運転領域は、負荷とエンジン回転数の組合せ等で設定でき、マップデータ等で制御に組み込むことができる。また、より精度を上げるためには外気温度等で補正することもできる。

10       なお、後噴射を含む再生モード運転を行う時には、後噴射した燃料が燃焼を完了しきれずに、未燃HCが排気通路に排出される。この未燃HCを、触媒が活性温度範囲にある場合には、触媒作用により酸化して排気昇温に寄与させることができるが、一方、触媒が活性温度範囲にない場合には、未燃HCが酸化されずに未燃のまま排出されるので、排気昇温に寄与しない。そのため、効率が悪く燃費の悪化を招き、白煙となって排ガス性能を悪化させる。

15       しかし、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法で、この後噴射を含む再生モード運転を行う場合を、所定の目詰まり段階において、再生制御用指標温度が所定の判定温度以上である時のみ、あるいは、エンジンの運転状態が所定のエンジン運転領域にある時のみに行うように構成しているので、これらの温度や運転領域を、酸化触媒が活性温度範囲にある場合に対応させることで、触媒作用により未燃HCやCOを酸化して、白煙の排出を防止しながら、効率よく排気昇温ができ、燃費の悪化を回避することができる。

25

4) また、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ

装置の再生制御方法で、前記目詰まり段階の少なくとも一つの目詰まり段階で行われる前記再生モード運転において、検出された昇温制御用指標温度に基づいて、予め設定された複数の排気昇温制御の中から一つの排気昇温制御を選択して行うように構成される。

- 5           この昇温制御用指標温度とは、排気昇温制御を選択する際に使用する温度であり、触媒温度、フィルタ温度、触媒出口排気温度、フィルタ入口排気温度等の温度のいずれか一つ又は組合せを使用することができる。この昇温制御用指標温度は、再生制御用指標温度と同じ温度としてもよく、また、再生制御用指標温度と同様に、通常は各部に配
- 10           設された温度センサの検出値を使用することができるが、エンジン回転数や負荷等のエンジンの運転状態を示す数値と予め入力されたマップデータ等から推定及び算出される各種の温度を使用してもよい。

- この構成により、フィルタの目詰まり状態の判定のみならず、触媒温度や排気温度等の昇温制御用指標温度による判定が加わり、昇温制
- 15           御用指標温度の温度範囲に対応する、最適な排気昇温制御を選定してフィルタを再生できるので、このよりきめ細かい排気昇温制御により、燃費の節約と共に、ドライバビリティの悪化を防止しながら、再生処理を確実に行えるようになる。

- 5)あるいは、上記の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法で、前記目詰まり段階の少なくとも一つの目詰まり段階で行われる前記再生モード運転において、検出されたエンジンの運転状態に基づいて、予め設定された複数の排気昇温制御の中から一つの排気昇温制御を選択して行うように構成される。
- 20

- この構成では、昇温制御用指標温度の代りに、エンジンの運転領域を判定に使用するが、このエンジンの運転領域は、負荷とエンジン回転数の組合せ等で設定でき、マップデータ等で制御に組み込むことが
- 25

できる。また、より精度を上げるためには外気温度等で補正することもできる。

6) そして、前記連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置としては、前記フィルタに触媒を担持させた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置、前記フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置、前記  
5      フィルタに触媒を担持させると共に、前記フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置を対象にすることができる。

10      次に、本発明に対する理解を容易にするために、上記の目詰まり判断と再生モード運転の多段化の具体的なものとして、3段階の場合の例を示す。

この連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法は、エンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集  
15      した粒子状物質を酸化除去する、フィルタを備えた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置における前記フィルタの再生のための再生制御方法であって、

前記フィルタの目詰まり状態を3段階に区分した目詰まり段階で判定し、

20      前記フィルタの目詰まり状態が第1段階にある場合は、再生モード運転を行わず、

前記フィルタの目詰まり状態が第2段階にある場合は、再生制御用指標温度が所定の第1の判定値温度以上の時のみ第1の再生モード運転を行い、

25      前記フィルタの目詰まり状態が第3段階にある場合は、再生制御用指標温度が所定の第2の判定値温度より下の時には、触媒の温度を上

昇させるために後噴射を含まない第1の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転を行い、前記再生制御用指標温度が前記所定の第2の判定値温度以上の時には、触媒の温度が高くなっているとして、後噴射を含む第2の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転を行うように構成される。

つまり、この構成では、フィルタの目詰まり状態のしきい値を高低二つ設け、高い方のしきい値は目詰まりが進んで強制的に再生が必要なレベルに設定し、低い方のしきい値は、このレベルよりも低い、目詰まりに余裕がある値とする。

そして、この高低のしきい値の間、即ち第2の目詰まり段階にある時は、未だPM捕集や排圧上昇に余裕があり、燃費の悪化やドライバビリティの悪化を発生させてまで強制的に再生する必要がない状態である。

そのため、この第2の目詰まり段階にある時には、運転状態が再生に適した温度（酸化触媒の活性温度）以上であるという条件を満たしていて、酸化触媒を昇温するために燃費の悪化やドライバビリティの悪化を伴う強制的な排気昇温制御を行う必要が無い時のみ、燃費の悪化やドライバビリティの悪化が比較的少ない再生モード運転に移行してフィルタ（DPF）の再生を行う。また、条件に満たない場合は再生モード運転に入らないで通常の運転を継続する。

この比較的低い目詰まり段階（第2段階）における再生モード運転の設定により、エンジン運転における再生の負荷を小さくし、且つ、大幅な昇温を伴う強制再生の頻度を減らして、再生時の燃費の悪化を防止する。

そして、強制的にフィルタの再生が必要な第3の目詰まり段階に達した場合においては、再生制御用指標温度をチェックし、所定の第2

の判定値温度より下の時には、第1の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転を行い、第2の判定値温度以上の時には、第2の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転を行うように構成される。そのため、それぞれの温度に適した再生モード運転を行うことが可能になる。

- 5       この第2の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転では、再生制御用指標温度が高く、第1の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転のように、大幅な排気ガスの昇温をする必要がないので、第1の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転より燃費の悪化やドライバビリティの悪化が少ない第2の排気昇温制御を伴う第2の再生モード運転でフィルタの再生を行う。そのため、再生モード運転に伴う、燃費
- 10       の悪化やドライバビリティの悪化が回避される。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る実施の形態の連続再生型パティキュレートフィルタ装置の構成図である。

- 15       第2図は、本発明に係る第1の実施の形態の連続再生型パティキュレートフィルタ装置の再生制御方法を示すフロー図である。

第3図は、第2図の再生Aモード運転の詳細なフローを示す図である。

- 20       第4図は、第2図の再生Bモード運転の詳細なフローを示す図である。

第5図は、第2図の排圧チェックの詳細なフローを示す図である。

第6図は、本発明に係る第2の実施の形態の連続再生型パティキュレートフィルタ装置の再生制御方法を示すフロー図である。

- 25       第7図は、第2の実施の形態の制御における第2の目詰まり段階における制御の一例を示す模式的な説明図で、(a)はエンジンの運転領域を示す図で、(b)は触媒温度の時系列の一例を示す図である。

第 8 図は、第 2 の実施の形態の制御における第 3 の目詰まり段階における制御の一例を示す模式的な説明図で、(a) はエンジンの運転領域を示す図で、(b) は触媒温度の時系列の一例を示す図である。

5 第 9 図は、第 2 の実施の形態の制御における第 4 の目詰まり段階における制御の一例を示す模式的な説明図で、(a) はエンジンの運転領域を示す図で、(b) は触媒温度の時系列の一例を示す図である。

第 10 図は、酸化触媒とフィルタを組み合わせた連続再生型 DPF 装置の構成の一例を示す図である。

10 第 11 図は、触媒を担持したフィルタの連続再生型 DPF 装置の構成の一例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る実施の形態の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置（以下連続再生型 DPF 装置とする）の再生制御方法について、図面を参照しながら説明する。

15 [装置の構成]

第 1 図に、本発明に係る再生制御方法を実施する連続再生型 DPF 装置 1 の構成を示す。この連続再生型 DPF 装置 1 は、エンジン E の排気通路 2 に設けられ、上流側から酸化触媒 3 と触媒付フィルタ 4 が設けられた装置である。

20 そして、触媒付フィルタ 4 の再生制御用に、酸化触媒 3 の排気入口側に第 1 排気圧センサ 5 1 が、また、酸化触媒 3 と触媒付フィルタ 4 の間に第 1 温度センサ 5 3 が、触媒付フィルタ 4 の排気出口側に第 2 排気圧センサ 5 2 と第 2 温度センサ 5 4 が設けられる。

25 これらのセンサの出力値は、エンジン運転の全般的な制御を行うと共に、触媒付フィルタ 4 の再生制御も行うエンジンの制御装置（ECU：エンジンコントロールユニット）50 に入力され、この制御装置



50から出力される制御信号により、エンジンの燃料噴射装置5が制御される。

また、酸化触媒3は、多孔質のセラミックのハニカム構造等の担持体に、白金(Pt)等の酸化触媒を担持させて形成され、触媒付フィルタ4は、多孔質のセラミックのハニカムのチャンネルの入口と出口を交互に目封じしたモノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタや、アルミナ等の無機繊維をランダムに積層した不織布状のフィルタ等で形成される。このフィルタの部分に白金や酸化セリウム等の触媒を担持する。

そして、触媒付フィルタ4のフィルタに、モノリスハニカム型ウオールフロータイプのフィルタを採用した場合には、排気ガスG中の粒子状物質(以下PMとする)は多孔質のセラミックの壁で捕集(トラップ)され、繊維型フィルタタイプを採用した場合には、PMはフィルタの無機繊維で捕集される。

#### 〔第1の実施の形態の再生制御方法〕

次に、以上の構成の連続再生型DPF装置1における第1の実施の形態の再生制御方法について説明する。

この再生制御方法は第2図～第5図に例示するようなフローに従って行われる。

例示したこれらのフローは説明し易いように、エンジンEの制御フローと並行して、繰り返し呼ばれて実施される再生制御フローとして示している。つまり、エンジンEの運転制御中は並行して、このフローが一定時間毎に繰り返し呼ばれて実行され、エンジンEの制御が終了すると、このフローも呼ばれなくなり実質的に触媒付フィルタ4の再生制御も終了するものとして構成している。

#### 〔再生制御方法の概略〕

本発明の第1の実施の形態の再生制御フローでは、第2図の再生制御フローに示すように、3段階の目詰まり段階に区分して、再生モード運転の開始を、フィルタの目詰まり度を二つの目詰まり判定でチェックする。

5       そして、このフィルタの目詰まり度が低い一つ目の目詰まり判定を超えているが、二つ目の目詰まり判定を超えてはいない第2の目詰まり段階にあり、更に、触媒温度（再生制御用指標温度） $T_d$ が所定の触媒判定温度 $T_{d1}$ を超えた温度範囲にある場合には、燃費の悪化やドライバビリティの悪化を殆ど招かない再生Aモード運転（第1の再生  
10       モード運転）で再生する。

また、フィルタの目詰まり度が高い二つ目の目詰まり判定を超えて第3の目詰まり段階に到達した場合には、大幅な排気昇温制御、即ち、排気ガス温度を強制的に上昇させる排気昇温制御を伴う再生Bモード  
15       運転（第2の再生モード運転）で再生する。

15       なお、この第1の実施の形態の説明では、再生制御用指標温度と排気昇温制御温度を代表するものとして、触媒温度 $T_d$ を選んで説明しているが、この触媒温度 $T_d$ に限定されるものではなく、排気温度等であってもよい。

〔再生モード運転の開始の判定〕

20       まず、この再生制御フローがスタートすると、ステップS21で、再生モード運転中か否かを判定し、再生モード運転中であれば、現在の再生モード運転を継続する。

25       ステップS21の判定で、再生モード運転では無いと判断された場合には、再生モード運転の開始時期であるか否かを、ステップS22からステップS24で判断する。

これらの判定においては、最初にステップS22でフィルタの目詰

まり度の第1のチェックを行う。このチェックは、PM累積推定値 $PM_s$ が所定の第1 PM判定値 $PM_{max1}$ 以上であるか、あるいは、排圧 $P_e$ が所定の第1 排圧判定値 $P_{e_{max1}}$ 以上であるかを判定する。

5 このPM累積推定値 $PM_s$ は、エンジンEの運転状態を示すトルク $Q$ とエンジン回転数 $N_e$ 、及び、第1温度センサ53で計測されるDPF入口温度 $T_1$ 等から、予め入力されたマップデータ等からその運転状態におけるPM排出量とPM浄化量を算出して、フィルタへのその時間毎に堆積されるPM量を算定し、これを累積計算することにより、算出されるPMの堆積量の推定値である。

10 このステップS22で、PM累積推定値 $PM_s$ が所定の第1 PM判定値 $PM_{max1}$ を超えていない第1の目詰まり段階にある場合には、目詰まり度が小さく再生モード運転の開始時期ではないとして、リターンし、PM累積推定値 $PM_s$ が所定の第1 PM判定値 $PM_{max1}$ を超えた第2の目詰まり段階以上にある場合には、ステップS23で、フィルタの目詰まり度の第2のチェックを行う。

15 この第2のチェックは、PM累積推定値 $PM_s$ が所定の第2 PM判定値 $PM_{max2}$ 以上であるか、あるいは、排圧 $P_e$ が所定の第2 排圧判定値 $P_{e_{max2}}$ 以上であるかを判定するが、第2 PM判定値 $PM_{max2} >$ 第1 PM判定値 $PM_{max1}$ 、第2 排圧判定値 $P_{e_{max2}} >$ 第1 排圧判定値 $P_{e_{max1}}$ とする。つまり、第1の目詰まり判定の方が少ない目詰まり量で判定し、第2の目詰まり判定の方が多い目詰まり量で判定する。

20 このステップS23の第2のチェックで、フィルタの目詰まりが第3の目詰まり段階には達していないと判断された時には、更に、ステップS24の触媒温度（再生制御用指標温度） $T_d$ のチェックで、触媒温度 $T_d$ が所定の触媒判定温度 $T_{d1}$ を超えているか否かを判断し、  
25 超えていれば、ステップS30に行き、再生Aモード運転（第1の再

生モード運転)が行われる。

そして、このステップS 23 で目詰まり度が第2 PM判定値 $PM_{max2}$ を超えており、第3の目詰まり段階にあると判断された時には、ステップS 40に行き、再生Bモード運転(第2の再生モード運転)が行われる。

そして、再生Aモード運転、又は、再生Bモード運転が終了すると、ステップS 50で排圧 $P_e$ のチェックがなされた後、ステップS 25で燃料噴射を元の噴射モードに戻し、また、PM累積推定値をリセットする( $PM_s = 0$ )等の再生モード終了操作を行い、リターンする。

〔再生Aモード運転〕

先ず、再生Aモード運転について説明する。

この再生Aモード運転では、ステップS 24のチェックを経ており、既に触媒温度(再生制御用指標温度) $T_d$ が所定の触媒判定温度 $T_{d1}$ を超えているので、燃料噴射のリタード(遅延)による予備加熱を行わずに、第3図に示すように、ステップS 31でEGRをカットした後に、ステップS 32の排気昇温制御A1を触媒温度(昇温制御用指標温度) $T_d$ を参照しながら行う。

このステップS 32の排気昇温制御A1では、ステップS 32aとステップS 32bで、昇温第1段階の後噴射(ポストインジェクション)を行い、規定量の燃料を後噴射して、更に、触媒温度 $T_d$ が所定の第2触媒温度 $T_{d2}$ になるように排気温度を上昇させる。この後噴射により、触媒付フィルタ4の温度を上昇させて、PMの燃焼を開始させる。

そして、触媒温度(昇温制御用指標温度) $T_d$ が第2触媒温度 $T_{d2}$ を超えて、この越えた時間 $t$ が所定の第2時間値 $t_2$ 以上経過するまで待って、次のステップS 32cとステップS 32dに行く。

次の昇温第2段階のステップS 3 2 cとステップS 3 2 dでは、後噴射の噴射量の増量を行い、排気温度を更に上昇させ、PM燃焼に適した温度になるように、つまり、触媒温度 $T_d$ が第2触媒温度 $T_{d2}$ より高い所定の第3触媒温度 $T_{d3}$ になるように制御し、触媒温度（昇温制御用指標温度） $T_d$ が所定の第3触媒温度 $T_{d3}$ を超えて、この越えた時間 $t$ が所定の第3時間値 $t_3$ 以上経過するまで待つ。そして、この後噴射の噴射量の制御により、最適な温度でPMの燃焼を行う。

この再生Aモード運転を終了すると、次のステップS 5 0の排圧 $P_e$ のチェックに行く。

#### 〔再生Bモード運転〕

この再生Bモード運転では、第4図に示すように、ステップS 4 1でEGRをカットした後に、ステップS 4 2の触媒温度（昇温制御用指標温度） $T_d$ のチェックにより、触媒温度 $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ より低ければ、ステップS 4 3のB 1の排気昇温制御を行い、触媒温度 $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ より高く、この高い時間 $t$ が第1時間値 $t_1$ を越えたならば、ステップS 4 4のB 2の排気昇温制御を行う。

この第1温度範囲内のステップS 4 3の排気昇温制御B 1では、燃料噴射の主噴射（メイン）のタイミングを遅延操作（リタード）し、更に、吸気絞りを行って、これらの操作により排気温度を上昇させる。この排気温度の上昇により、酸化触媒3を加熱及び活性化させて、次の排気昇温制御B 2で後噴射する時の白煙の発生を回避する。

この主噴射の遅延操作により触媒温度 $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ （例えば200～250℃）を超えるまで排気温度を上昇させ、触媒温度 $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ を超えて、この超えている

時間  $t$  が所定の第 1 時間値  $t_1$  以上経過するまで待つて、次のステップ S 4 4 に行く。

5 次の第 2 の温度範囲の第 2 段階昇温のステップ S 4 4 の排気昇温制御 B 2 では、ステップ S 4 4 a とステップ S 4 4 b で後噴射（ポストインジェクション）を行い、規定量の燃料を後噴射して、更に、触媒温度  $T_d$  が第 2 触媒温度  $T_{d2}$  になるまで排気温度を上昇させる。この後噴射により、酸化触媒 3 や触媒付フィルタ 4 の温度を上昇させて、PM の燃焼を開始させる。

10 そして、排圧  $P_e$ （あるいは差圧  $\Delta P_e$ ）が所定の第 1 排圧値  $P_{e1}$ （あるいは第 2 差圧値  $\Delta P_{e1}$ ）以下になるまで、あるいは、触媒温度  $T_d$  が所定の第 2 触媒温度  $T_{d2}$  を超えて、この超えた時間  $t$  が所定の第 2 時間値  $t_2$  以上経過するまで待つて、次のステップ S 3 4 に行く。

15 そして、PM の燃焼が開始されたことを、排圧  $P_e$ （あるいは差圧  $\Delta P_e$ ）が所定の第 2 排圧値  $P_{e2}$ （あるいは第 2 差圧値  $\Delta P_{e2}$ ）以下になることで確認する。

20 この排圧  $P_e$  は酸化触媒 3 の排気入口側に第 1 排気圧センサ 5 1 で計測された排圧値であり、この差圧  $\Delta P_e$  は第 1 排気圧センサ 5 1 で計測された排圧  $P_e$  と触媒付フィルタ 4 の排気出口側の第 2 排気圧センサ 5 2 で計測された排圧  $P_{eb}$  との差  $\Delta P_e = P_e - P_{eb}$  である。

25 そして、次のステップ S 4 4 c とステップ S 4 4 d では、後噴射の噴射量の増量を行い、吸気絞りを行っていれば吸気絞りを徐々に行つて、排気温度を上昇させ、PM 燃焼に適した温度になるように、つまり、触媒温度  $T_d$  が第 2 触媒温度  $T_{d2}$  より高い第 3 触媒温度  $T_{d3}$  になるように制御し、排圧  $P_e$ （あるいは差圧  $\Delta P_e$ ）が所定の第 3 排圧値  $P_{e3}$ （あるいは第 3 差圧値  $\Delta P_{e3}$ ）以下になるか、触媒温

度 $T_d$ が所定の第3触媒温度 $T_{d3}$ を超えて、この超えた時間 $t$ が所定の第3時間値 $t_3$ 以上経過するまで待つ。この後噴射の噴射量の制御により、最適な温度でPMの燃焼を行う。

5       そして、この再生Bモード運転を終了し、次のステップS50の排圧 $P_e$ のチェックに行く。

      なお、図示していないが、ステップS43において、触媒温度 $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ を超えずに、所定の第4時間値 $t_4$ を経過した場合には、再生モード運転を中断し、所定の第5時間値 $t_5$ を経過した後に再度排気昇温制御B1を行い、この中断が所定の回数であるN回続いた場合には、排気昇温制御B1を終了し、異常状態であるとして警告灯を点灯する。

      また、イグニッション（IGN）がOFFとなったら中断回数を記憶し、イグニッションがONした時は再生モード運転に入る。

      〔排圧のチェックと再生モード運転の終了〕

15       そして、ステップS50では、第5図に示すようなフローで、ステップS51DE、排圧 $P_e$ をチェックし、所定の第3排圧値 $P_{e\max3}$ （<第1排圧値 $P_{e\max1}$ ）より大きくなったら、その回数がN（所定の回数）回目であるか否かを判定し、N回目でなければ、ステップS53で、排圧 $P_e$ の値と回数を記憶する。また、N回目であれば、ス  
20       テップS54で警告灯を点灯し、ステップS55で排圧 $P_e$ の値を記憶する。

      この警告ランプの点灯により、フィルタの寿命が来たことを運転者に知らせる。

25       そして、第2図に示すステップS24で、再生モード運転を終了し、燃料噴射を正常に戻すと共に、PM計算累積値 $PM_s$ をゼロにリセットする。

## 〔制御による効果〕

以上の再生制御方法によれば、連続再生型DPFシステムにおいて、エンジンの運転状態を強制的に切り替えて、再生モード運転を行う際に、フィルタのPM累積推定値 $PM_s$ の判定に使用するしきい値を高低の2つの第1PM判定値 $PM_{max1}$ と第2PM判定値 $PM_{max2}$ とに分けて設け、低い方のしきい値である第1PM判定値 $PM_{max1}$ を超えた第2の目詰まり段階にある場合で、且つ、触媒温度（再生制御用指標温度） $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ 以上の場合に、燃費の悪化やドライバビリティの悪化が比較的少ない後噴射のみの排気昇温制御A1を伴う再生Aモード運転で触媒温度 $T_d$ を上げてフィルタの再生を行うことができる。

また、高い方のしきい値である第2PM判定値 $PM_{max2}$ を超えた第3の目詰まり段階にある場合であっても、触媒温度（昇温制御用指標温度） $T_d$ が所定の第1触媒温度 $T_{d1}$ 以上の場合には、燃費の悪化やドライバビリティの悪化が比較的少ない排気昇温制御B2を伴う再生Bモード運転のみで排気温度及び触媒温度を上げてフィルタの再生を行うことができる。

従って、主噴射のリタード操作や吸気絞りを含み、燃費の悪化やドライバビリティの悪化を招くような、排気ガス温度を大幅に上昇させる排気昇温制御B1を伴う再生Bモード運転の頻度を著しく減少することができるので、エンジン運転における再生の負荷を小さくでき、再生時の燃費の悪化やドライバビリティの悪化を防止できる。

## 〔制御関係量〕

これらのフローにおける排圧 $P_e$ に関する制御関係量は、第1排圧判定値 $P_{e1} >$ 第2排圧判定値 $P_{e2}$ （あるいは、第1差圧値 $\Delta P_{e1} <$ 第2差圧値 $\Delta P_{e2}$ ）の関係にあり、また、触媒温度 $T_d$ に関



係する制御関係量は、第1触媒温度 $Td1$  < 第2触媒温度 $Td2$  < 第3触媒温度 $Td3$ の関係にある。なお、時間に関する第1時間値 $t1$ から第5時間値 $t5$ は、それぞれの制御に関する時間値が選択されるので、特に大小関係には言及しない。

5       なお、再生Aモード運転や再生Bモード運転において、フィルタに捕集されているPMの一掃を図るために、後噴射の噴射量の更なる増量を行って、触媒温度 $Td$ が第4触媒温度 $Td4$  (>第3触媒温度 $Td3$  : 例えば600℃) になるように、あるいは、触媒温度 $Td$ が第4触媒温度 $Td4$ になるように制御し、この状態で所定の第4時間値 $t4$ を経過させる再生モード運転を付け加えることもできる。

10       〔第2の実施の形態の再生制御方法〕

次に、第2の実施の形態の再生制御方法について説明する。

第2図～第5図の制御フローでは、フィルタの目詰まり状態の判定を2つのチェックで行い目詰まり段階を3段階に分けているが、同様に  
15       にして容易に4段階以上にすることができる。この4段階の制御フローを第6図に示す。

この第6図の制御フローでは、フィルタの目詰まり状態の判定を3つのチェックで判定し、第1の目詰まり段階では、再生不要とし、第2の目詰まり段階では、触媒温度 $Td$ が触媒活性温度 $Td1$ 以上である場合のみ再生Aモード運転を行い、また、第3の目詰まり段階では  
20       エンジンの運転状態( $Q$ ,  $Ne$ )が所定の再生運転領域内 $Zb2$ にある場合のみ排気昇温制御を含む再生Bモード運転を行う。更に、第4の目詰まり段階ではエンジンの運転領域全域 $Zc1$ ,  $Zc2$ ,  $Zc3$ で再生Cモード運転を行う。

25       より詳細には次のように制御される。

この4段階に区分した目詰まり段階における第1の目詰まり段階で

は、粒子状物質（PM）の堆積量は殆どないとして、再生モード運転は行わない。

そして、第2の目詰まり段階では、第7図（a）に示すように、エンジンの運転状態の全域Z aで予備加熱運転を行わないこととし、第7図（b）に示すように、触媒温度T dが触媒活性温度T d 1を超えた場合X aに、後噴射のみの再生運転を行う。

また、第3の目詰まり段階では、第8図（a）に示すように、エンジンの運転状態の中・高トルクで排気温度が比較的高い領域Z b 1では予備加熱運転を行わず、また、低トルクで排気温度が比較的低い領域Z b 2では、例えば、吸気絞り等の排気昇温制御を行い、第8図（b）に示すように、低トルク運転時の触媒温度T dを上げて、触媒温度T dが触媒活性温度T d 1を超える、予備加熱運転の必要のない後噴射のみの再生運転でフィルタを再生できる場合X bを増加し、フィルタを再生する。

そして、最終段階である第4の目詰まり段階では、第9図（a）に示すように、エンジンの運転状態の高トルクで排気温度が比較的高い領域Z c 1では予備加熱運転を行わず、また、中・低トルクの排気温度が低い領域Z c 2、Z c 3では、例えば、吸気絞り、吸気絞り＋リタード等の排気昇温制御を行って、第9図（b）に示すように、運転時の排気温度を昇温し、触媒温度T dを上げて、エンジンの運転領域全体で、触媒温度T dが触媒活性温度T d 1を超える場合X cとなるようにし、アイドル運転を含むエンジンの運転領域全体でフィルタを再生できるようにする。

なお、第7図～第9図における、運転領域の区分は模式的なものであり、エンジンの種類や排気ガスのシステムや外気温度等によって変化する。また、予備加熱を行う排気昇温制御の手段も、例として、吸

5 気絞り、吸気絞り+リタードで説明したが、これに限定されることなく、吸気絞りの他にも、燃料噴射の主噴射タイミングのリタード、後噴射（ポストインジェクション）、排気絞り、EGR、補機の駆動による負荷の増加、加熱手段による排気ガスの加熱等の手段やこれらの手段の幾つかの組合せで構成することができる。

10 また、上記構成では、再生制御用指標温度が所定の判定温度以上である場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うように構成しているが、この再生制御用指標温度とエンジンの運転状態とは密接な関係があり、再生制御用指標温度の代りにエンジンの運転状態を判定に使用でき、エンジンの運転状態が所定のエンジン運転領域にある場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うように構成することもできる。

15 そして、このエンジンの運転領域は、負荷とエンジン回転数の組合せ等で設定でき、マップデータ等で制御に組み込むことができる。また、より精度を上げるためには外気温度等で補正することもできる。

20 なお、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置としては、フィルタに触媒を担持させると共に、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置で説明したが、これ以外にも、フィルタに触媒を担持させた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置や、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置を対象にすることもできる。

#### 産業上の利用可能性

25 本発明は、連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置において、PMの堆積状態とエンジンの排気ガス温度や触媒温度を共に

監視しながら、目詰まり段階が中程度であっても、再生処理に適した時期に、複数種類用意された排気昇温制御の中から適切な排気昇温制御を選択して、この排気昇温制御を伴う再生モード運転に移行することにより、燃費の悪化を抑制すると共にドライバビリティの悪化を防止しながら、効率よくPMを除去してフィルタを再生できる再生制御方法を提供するものである。

従って、本発明は、フィルタに触媒を担持させた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置や、フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置や、フィルタに触媒を担持させると共にフィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置等で利用することができ、これらの連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置を搭載した車両等からの排気ガスを効率よく浄化し、大気汚染を防止できる。

## 請 求 の 範 囲

1. フィルタを備え、該フィルタによりエンジンの排気ガス中の粒子状物質を捕集すると共に捕集した粒子状物質を酸化除去する連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置における前記フィルタ

5 の再生のための再生制御方法であって、

前記フィルタの目詰まり状態を3段階以上の目詰まり段階に区分して判定し、前記フィルタの目詰まり状態が所定の目詰まり段階に到達した場合に、この到達した目詰まり段階に対応して設定された所定の再生モード運転を行うことを特徴とする連続再生型ディーゼルパティ

10 キュレートフィルタ装置の再生制御方法。

2. 前記所定の目詰まり段階の少なくとも一つの所定の目詰まり段階において、再生制御用指標温度が所定の判定温度以上である場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の連続再生型ディー

15 ルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

3. 前記所定の目詰まり段階の少なくとも一つの所定の目詰まり段階において、エンジンの運転状態が所定のエンジン運転領域にある場合のみに、前記所定の目詰まり段階に対応して設定された再生モード運転を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の連続再生型ディー

20 ーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

4. 前記目詰まり段階の少なくとも一つの目詰まり段階で行われる前記再生モード運転において、検出された昇温制御用指標温度に基づいて、予め設定された複数の排気昇温制御の中から一つの排気昇温制御を選択して行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の連続再生

25 型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

5. 前記目詰まり段階の少なくとも一つの目詰まり段階で行われる

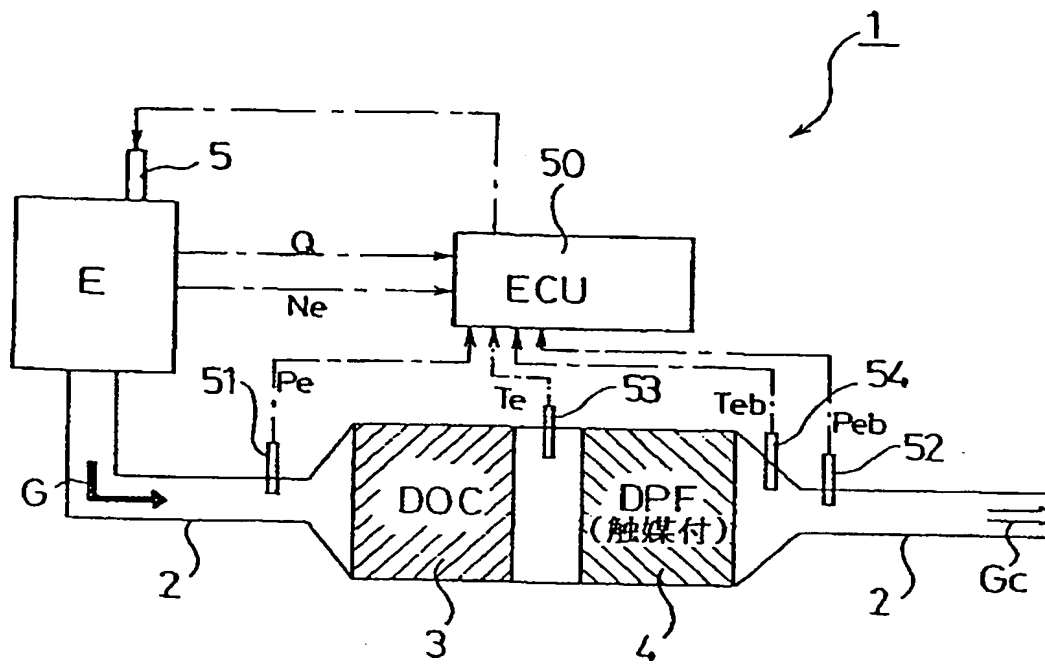
前記再生モード運転において、検出されたエンジンの運転状態に基づいて、予め設定された複数の排気昇温制御の中から一つの排気昇温制御を選択して行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

5           6. 前記連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置が、前記フィルタに触媒を担持させた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置であることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

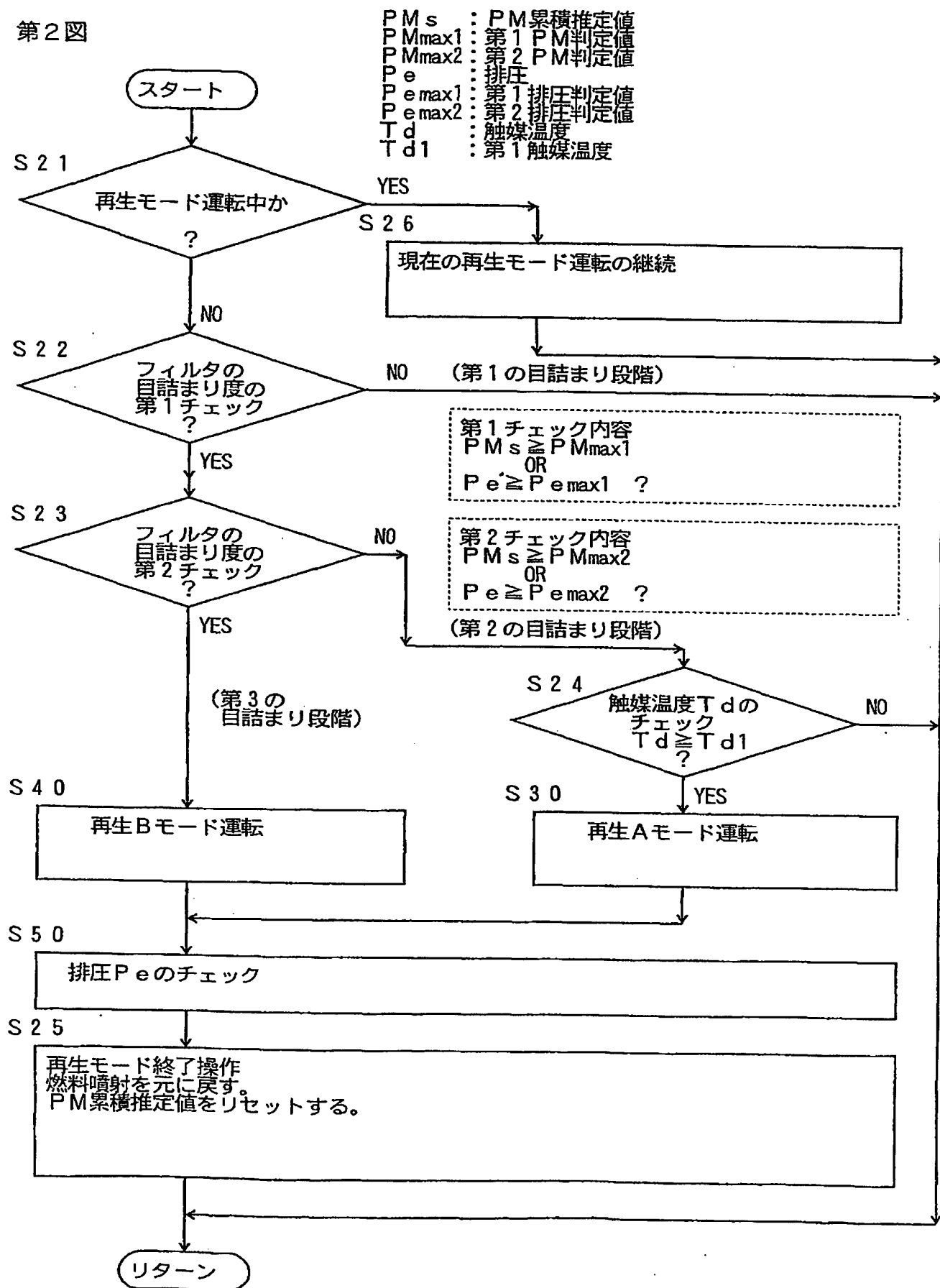
10           7. 前記連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置が、前記フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置であることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。

15           8. 前記連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置が、前記フィルタに触媒を担持させると共に、前記フィルタの上流側に酸化触媒を設けた連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置であることを特徴とする請求の範囲第1項～第5項のいずれかに記載の連続再生型ディーゼルパティキュレートフィルタ装置の再生制御方法。  
20

第1図

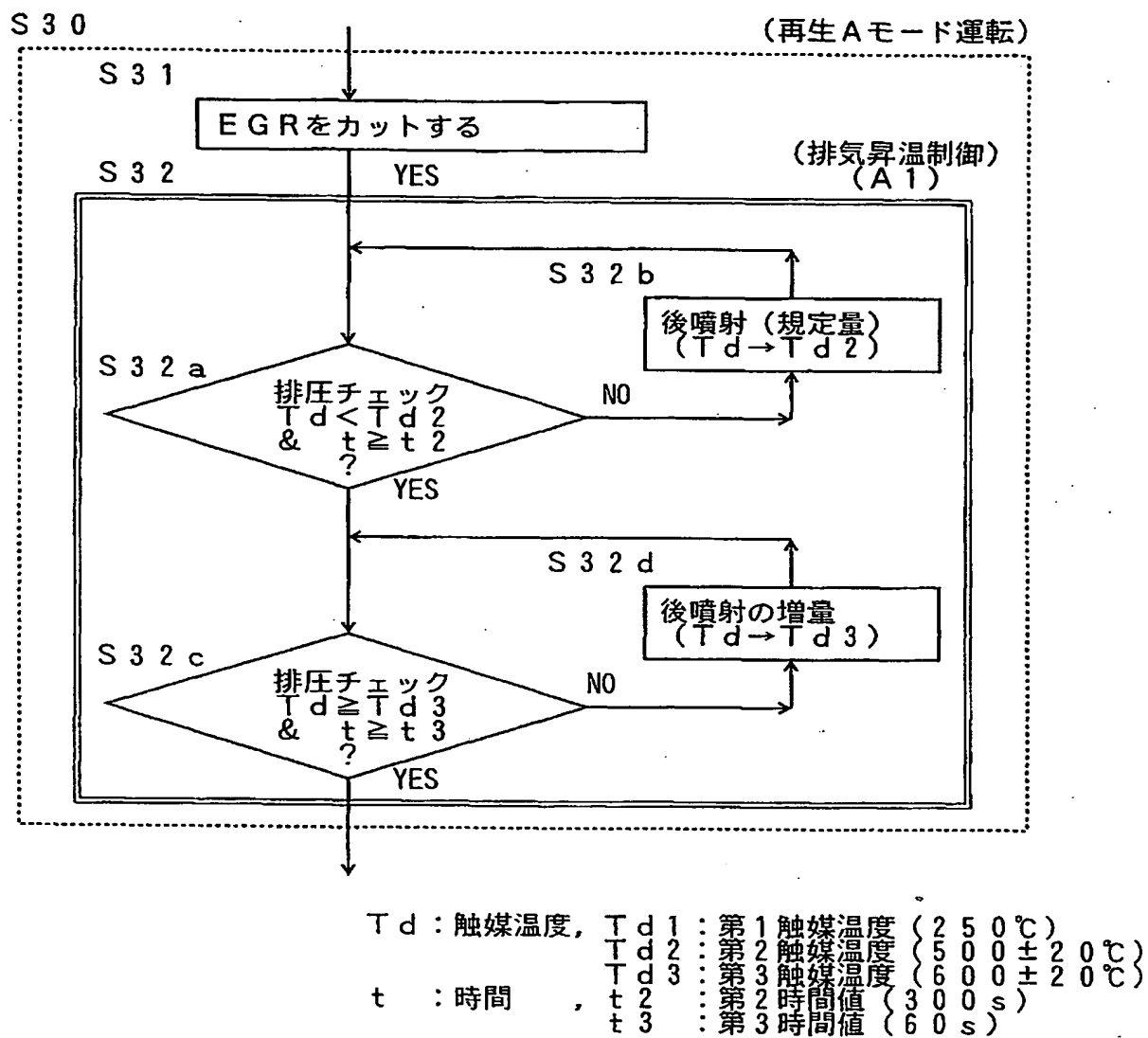


第2図

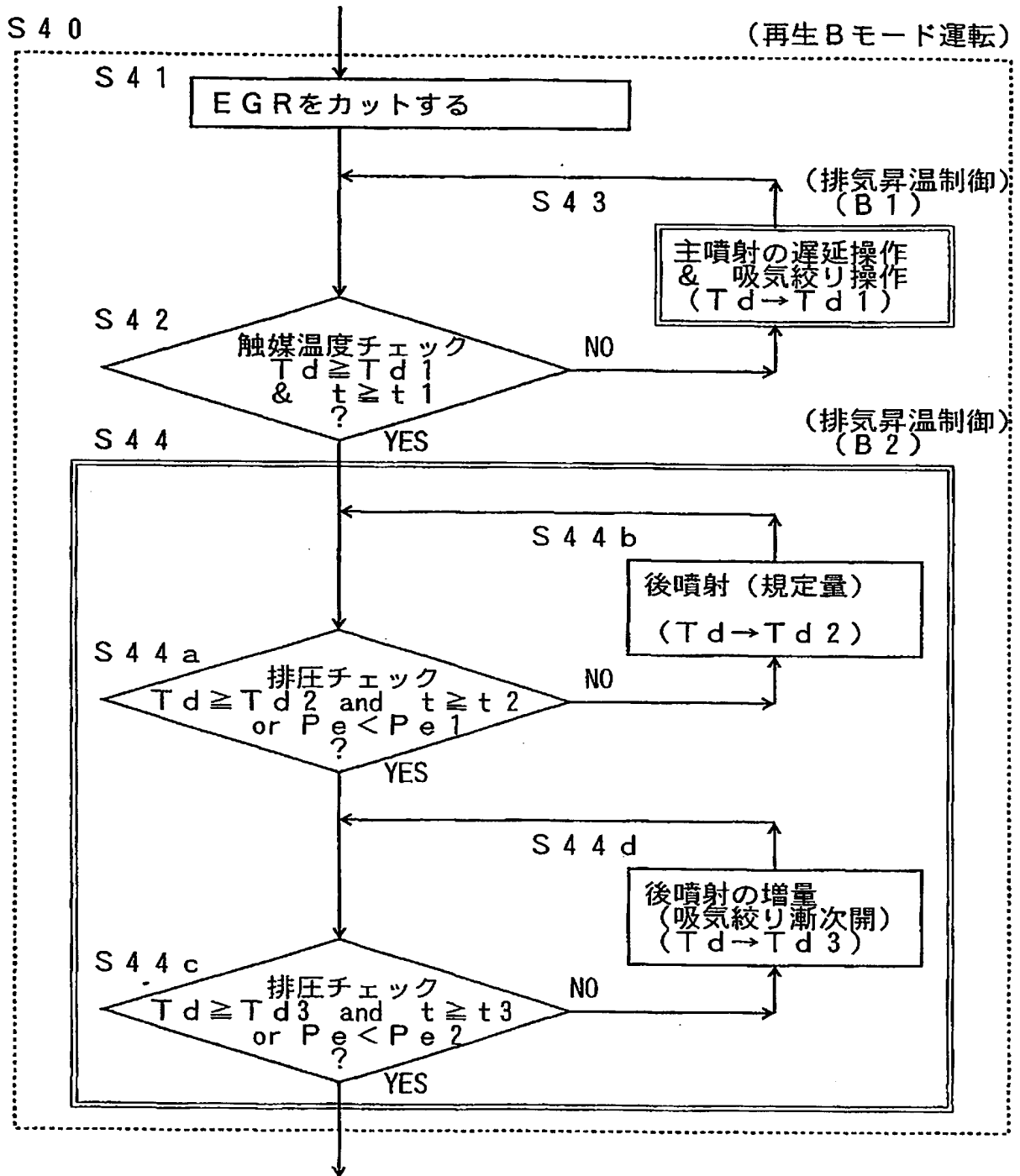




第3図

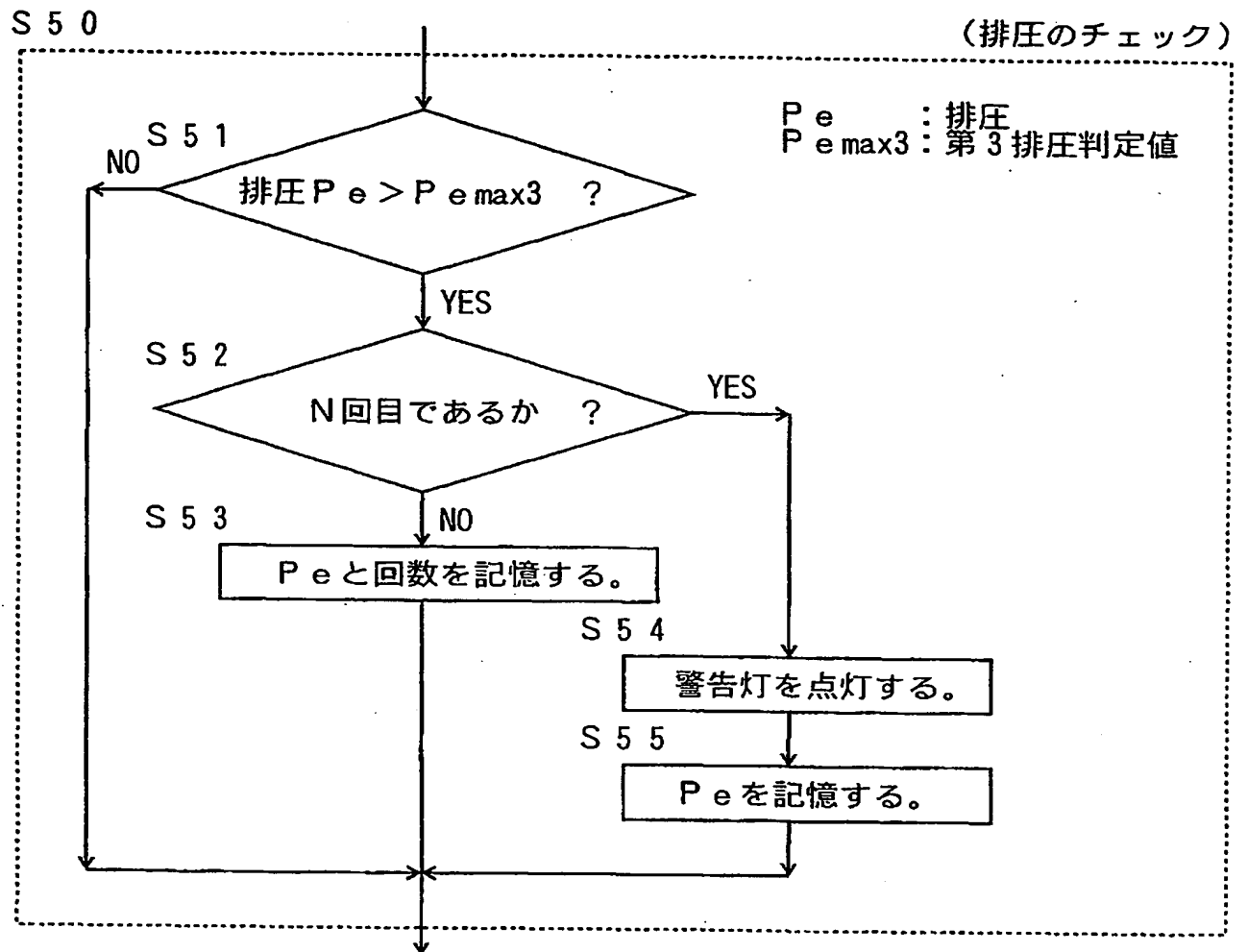


第4図

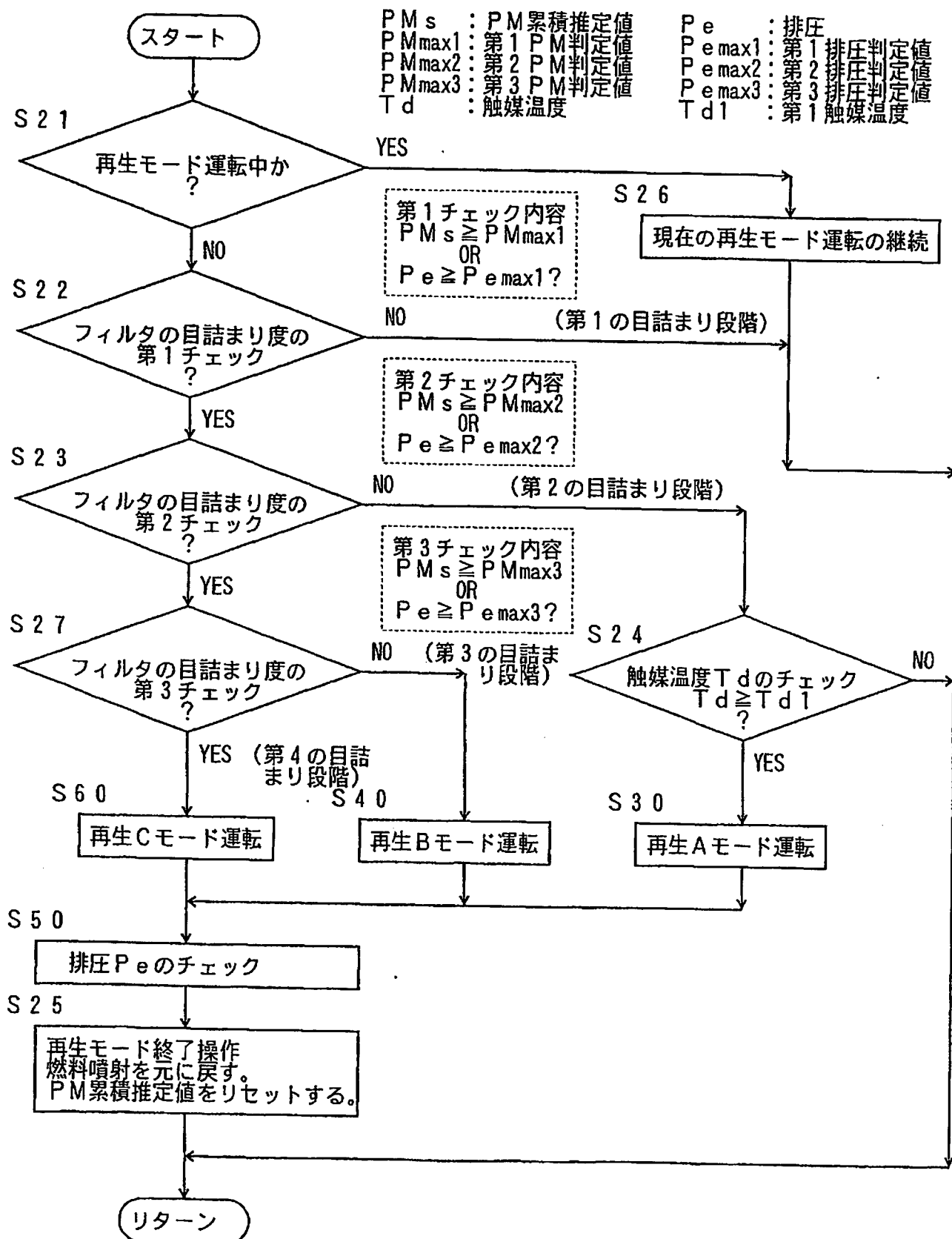


$T_d$  : 触媒温度,  $T_{d1}$  : 第1触媒温度判定値 (250℃),  $T_{d2}$  : 第2触媒温度判定値 (500±20℃),  $T_{d3}$  : 第3触媒温度判定値 (600±20℃)  
 $P_e$  : 排圧値,  $P_{e1}$  : 第1排圧判定値,  $P_{e2}$  : 第2排圧判定値  
 $t$  : 時間,  $t_1$  : 第1時間判定値 (300s),  $t_2$  : 第2時間判定値 (300s),  $t_3$  : 第3時間判定値 (60s),  $t_4$  : 第4時間判定値,  $t_5$  : 第5時間判定値

第5図



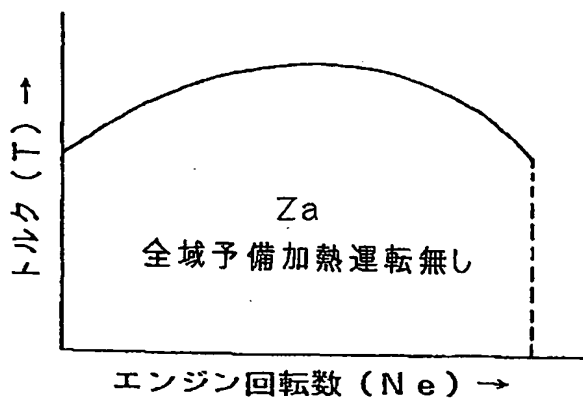
第6図



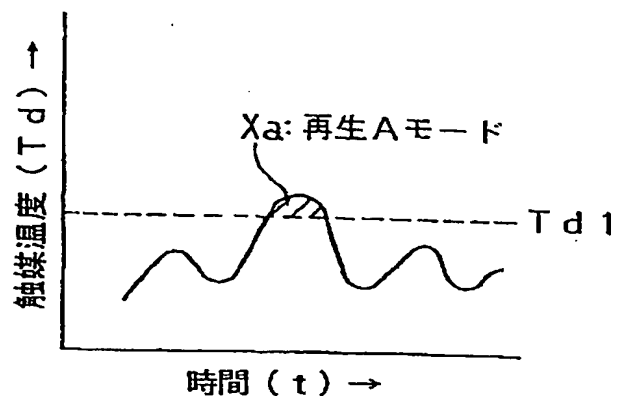
第7図

(a)

〔第2の目詰まり段階:PM堆積量小〕



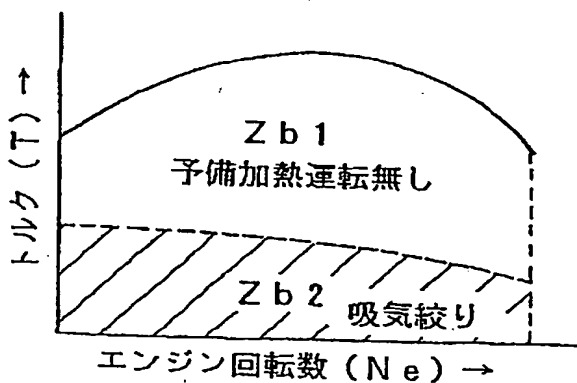
(b)



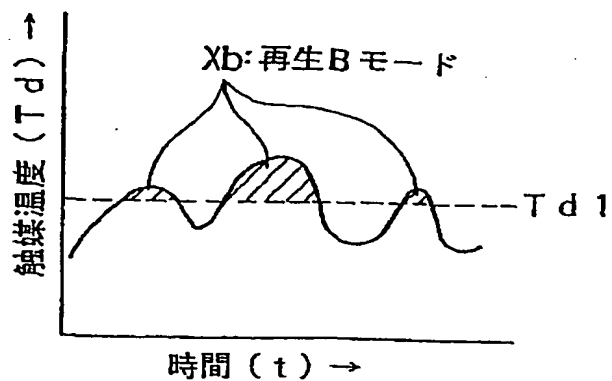
第8図

(a)

〔第3の目詰まり段階:PM堆積量中〕

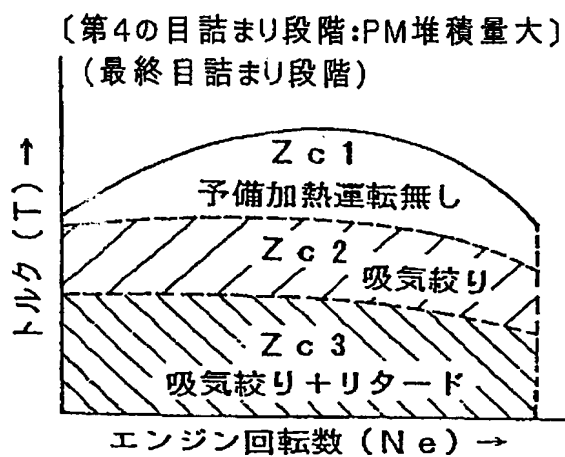


(b)

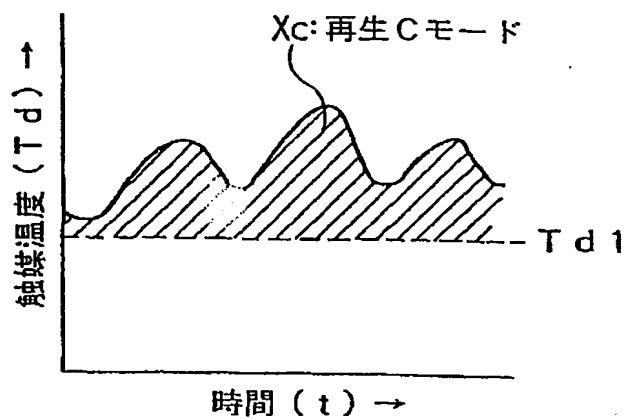


第9図

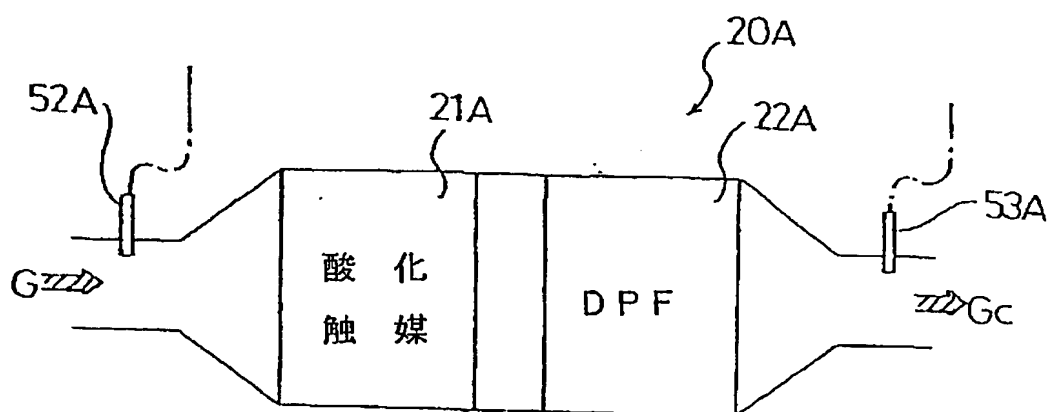
(a)



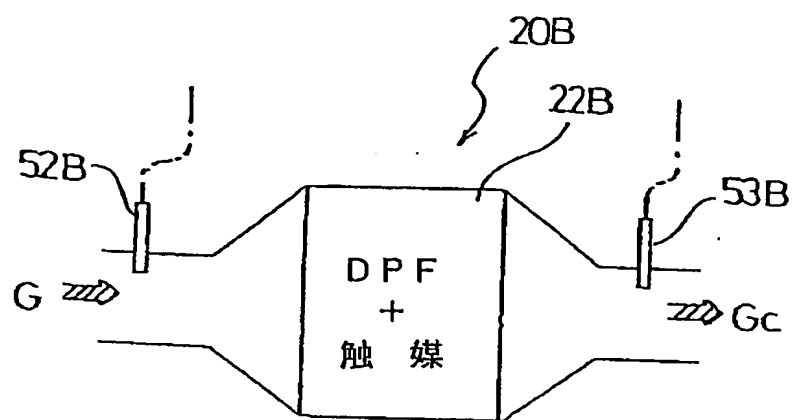
(b)



第10図



第11図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06375

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1113/1988 (Laid-open No. 105719/1989) (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 July, 1989 (17.07.89), Page 1, lines 12 to 15; Fig. 2 (Family: none)	1, 4, 5, 6 2, 3, 7, 8
X	JP 8-177463 A (Nippondenso Co., Ltd.), 09 July, 1996 (09.07.96), Par. No. [0056] (Family: none)	1, 4, 5
X	JP 9-68033 A (Toyota Automatic Loom Works, Ltd.), 11 March, 1997 (11.03.97), Fig. 2 (Family: none)	1, 4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 October, 2002 (11.10.02)

Date of mailing of the international search report  
29 October, 2002 (29.10.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06375

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-101122 A (Hino Motors, Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Par. No. [0049] (Family: none)	2
Y	JP 10-259711 A (Mitsubishi Automotive Engineering Co., Ltd.), 29 September, 1998 (29.09.98), Fig. 4 (Family: none)	3
Y	JP 9-222009 A (Nippon Soken, Inc.), 26 August, 1997 (26.08.97), Fig. 1 (Family: none)	7, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F01N 3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. F01N 3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
日本国実用新案登録公報 1996-2002年  
日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願 63-1113号 (日本国実用新案登録出願公開 1-105719号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社), 1989.07.17, 第1頁第12行-15行, 第2図 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 6
Y		2, 3, 7, 8
X	JP 8-177463 A (日本電装株式会社), 1996.07.09, 段落0056 (ファミリーなし)	1, 4, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.10.02

国際調査報告の発送日

29.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
亀田 貴志



3T 9719

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 9-68033 A (株式会社豊田自動織機製作所), 1997. 03. 11, 図2 (ファミリーなし)	1, 4, 5
Y	J P 11-101122 A (日野自動車工業株式会社), 1999. 04. 13, 段落0049 (ファミリーなし)	2
Y	J P 10-259711 A (三菱自動車エンジニアリング株式会社), 1998. 09. 29, 図4 (ファミリーなし)	3
Y	J P 9-222009 A (株式会社日本自動車部品総合研究所), 1997. 08. 26, 図1 (ファミリーなし)	7, 8

BEST AVAILABLE COPY